

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 9 月 12 日 (12.09.2003)

PCT

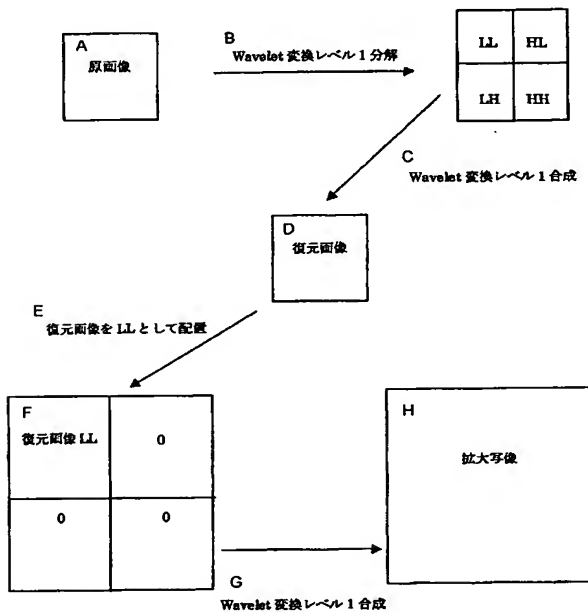
(10) 国際公開番号
WO 03/075552 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 1/387, G06T 1/00 [JP/JP]; 〒166 東京都 杉並区 成田東 3-2 7-3 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/01953
- (22) 国際出願日: 2002 年 3 月 4 日 (04.03.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 有限会社 瀬戸口総研 (SETOGUCHI LABORATORY LTD.)
- (72) 発明者: 瀬戸口 良三 (SETOGUCHI, Ryozo) [JP/JP]; 〒166 東京都 杉並区 成田東 3-2 7-3 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 川久保 新一 (KAWAKUBO, Shinichi); 〒160-0004 東京都新宿区四谷 2 丁目 4 番 1 2 号 大久保ビル 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, IL, IN, JP, KR, NZ, RU, US.

[続葉有]

(54) Title: WEB-ORIENTED IMAGE DATABASE BUILDING/CONTROLLING METHOD

(54) 発明の名称: ウェーブ指向画像データベースの構築/統御法



Wavelet 変換に基づく拡大写像の手順

- A...ORIGINAL IMAGE
B...DECOMPOSITION OF Wavelet CONVERSION LEVEL 1
C...SYNTHETIZATION OF Wavelet CONVERSION LEVEL 1
D...RESTRUCTURED IMAGE
E...ARRANGE RESTRUCTURED IMAGE AS LL
F...RESTRUCTURED IMAGE LL
G...SYNTHETIZATION OF Wavelet CONVERSION LEVEL 1
H...EXTENSION MAP
I...PROCEDURE OF EXTENSION MAPPING ON THE BASIS OF WAVELET CONVERSION

ず、一枚の画像から、任意の拡大画像を得られるので、ユーザのリクエストに基づき、容易に拡大写像の画像を作り出すことができる。このような機能をもつ画像処理機構により、

[続葉有]

(57) Abstract: Enlarged image display by Jpeg is possible by a browser, compared to the Jpeg image processing. It is difficult for the user to actually create an image of a scale desired by the user even if the image is visually large, since the scale is fixed. If such a request is made, it is necessary to create an image of each required scale. The user is free to view a large image because the scale of the image can be varied by wavelet conversion based on extension mapping proposed here. It is easy for the user to create an image of a scale desired by the user. The image of each scale does not need to be created, and an image of an arbitrary scale can be created from one image. In response to the user's request, the image of extension mapping can be readily created. An image processing mechanism having such a function can readily and freely build a unique, novel dynamic image database. The system mechanism is also a system that has evolved in the form not expected by conventional methods.

(57) 要約: Jpegなどの画像処理と比較すれば、Jpegではブラウザによって拡大表示を行うことは出来るが、スケールはあくまでも固定されているので、視覚的に大きく見ることは出来ても、実際的には、ユーザの所望するスケールの画像を得ることは容易には出来ない。そのような要求が発生した場合には、必要とするスケール毎に画像を作成する必要がある。一方、ここで提唱した拡大写像に基づくウェーブレット変換は画像のスケールを可変できるので、視覚的に大きく見ることも自在である。ここでは、ユーザの所望するスケールの画像を容易に得ることが出来る。画像はスケール毎に作ることを必要とせ

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/075552 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

1

明 細 書

ウェブ指向画像データベースの構築／統御法

〔技術分野〕

本発明は、コンピュータなどの所定の情報処理装置において、画像情報の蓄積・検索、や加工処理などを円滑に実現するための補完的技術に関するものである。この技術は、通常のインターネット環境は勿論のこと、ブロードバンドなどの高速情報通信環境においても、快適かつ自在に活用するための技術を包含している。

この発明は、画像の画質を害わず、画像を拡大する技術を基礎技術とする。ここでは、低分解能・低解像度の画像から、画像の画質の劣化をとらなわないうかたちで画像の細部にわたる詳細な画像を創出する技術を随伴技術として、WEB環境などを実現するものであり、必要とする画像サイズや画質などを基本画像から創出できるので、効率のよい、低コストの画像データベースが構築できる。これにより、WEB 環境における画像データなど高効率・高能率なデータ管理を期待できる。

〔発明の背景〕

近年「ブロードバンド」という言葉を良く耳にする。これは「広帯域」という意味であるが、情報用語の中での意味は、通信環境の高速化を意味する用語である。明らかに、現在のウェブ環境はここ数年の間に飛躍的に進化していると考えてよい。ここでは、画像や映像等の大量のメディアデータがウェブ上で交換可能になっている。

しかし、その反面、高速化に伴うウェブ環境の利便性などにより、プロバイダーと契約する新規のユーザや企業の数が急速に増加する傾向が現れており、ウェブ利用者が増加の一途をたどっている。更に、急速な計算機性能の向上・記憶装置の大容量化に伴い、以前よりも大量のメディアデータを扱う機会が増

2

え統合的に管理するシステムが強く求められるようになった。

このようなウェブ利用環境あるいは利用者（これ以後、単にユーザと呼ぶ）の要求に対応できる重要な技術の一つにウェブ画像データベースシステムがある。これはウェブ上でユーザが必要とする画像の使用条件に合わせて検索・表示する技術であり、コンピュータを通してユーザは大量の画像情報の閲覧が可能となる。

しかし、いくら大量の画像をデータベースに単に蓄積するだけでは役に立たない。それをより有効に活用するためには、ユーザの操作の簡易性や管理者の作業軽減、サーバサイドの画像容量やオブジェクト数の軽減等が挙げられる。

また、利用環境によって（画像操作機能付きサーバー）機能集中型データベースと（画像機能付きクライアント）機能分散型データベースとして使い分ける方がより効果的になるので、そのような機能付きデータベースシステムの構築を考える必要がある。

加えて、現在一般的である画像データベースシステム（以後、静的データベースシステムと呼ぶ）は、ウェブブラウザにサーバサイドがあらかじめ用意する画像を枚数毎にそのまま表示するだけに留まるが、ここで最終的に提案するデータベースは画像の拡大表示可能なデータベースシステム（以後、動的データベースシステムと呼ぶ）を考える。

ここでは、それ故、サーバ側での画像処理のみならず、クライアント側でも、1つの画像からユーザが要求する任意の大きさの画像を作りだすことを可能とするウェブ画像データベースシステムを構築する。

このようなウェブ画像データベースシステムとして、メディアデータの画像形式や品質と同時に、拡大表示を自在かつ直接操作可能とする新しいデータベースシステムを実現するアプローチを提案する。

[発明の開示]

本発明は、発明の核となる基礎技術として、ウェブレット変換に関する斬新でユニークな方法である「拡大写像」と定義できる画像拡大の方法に依存す

る技術であり、これを「ウェーブレット拡大写像」と呼ぶことにする。

ウェーブレット変換は、画像の分解過程と合成過程に関する方法である。分解過程は画像の周波数展開の操作であり、合成過程は画像の再生操作を意味している。ウェーブレット拡大写像は、画像の分解過程において特定した画像構造が、画像の合成操作と同様に、画像の拡大操作においても保存されているとして、画像を拡大・再生する方法である。

この変換操作において、特定した画像構造を図1として示す。ここで示した画像構造は画像の周波数分布に対応している。図中のLは、画像輝度に関する周波数成分の低周波領域に対応しており、Hは高周波領域に対応している。分解レベルに伴いLL, LLLの領域に分解される。たとえば、分解レベル2とすると、分解過程は中間周波数であるLhやHLの領域が生じる。分解レベル2対応する、実際の画像分解の一例を、図2として示しておく。

明らかに、領域Lは対象画像の概略形状に対応しているので、分解過程を圧縮過程、合成過程を復元過程と呼ぶこともあるが、殆ど圧縮されていない。領域Hなどにおいては、2次元の高い周波数成分が保存されている。

この分解過程の実際を、図2として、具体的分解像を示す。

ウェーブレット変換が周波数領域に関する変換であり、これを画像構造として、分解（圧縮）・合成（復元）変換などの画像処理を行なう。ここでは、変換の画像構造として、当然、分解操作に基づく、周波数展開に依存する保存構造を考えている。

上述のように、ウェーブレット変換は、通常フーリエ変換と同様、画像強調や画像調整などの画質管理の目的で開発された方法であり、周波数領域に関する変換である。

ウェーブレット変換は、圧縮・復元の操作として、積極的に使われていない。それは、圧縮度が期待するほど十分でないと言う事情によると考えられる。

ウェーブレット拡大写像においては、この画像構造を基礎に、再帰構造として、画像拡大の操作を実現する。ウェーブレット変換では、この分解構造を再帰的に使うアルゴリズムにより、画像拡大を行なうのである。

フラクタル操作においても、再帰構造による画像拡大をフラクタル拡大写像と呼んでいる。上述のような、再帰構造による画像拡大を、フラクタル変換における画像拡大に倣って、ウェーブレット拡大写像と呼ぶことにした。

フラクタル拡大写像は、幾何学的形状の相似則による拡大・縮小を行なう方法である。この種の操作は圧縮・復元の方法による暗号化の技術においても用いられている。

画像処理における、フラクタル圧縮は縮小写像に基づく操作である。縮小写像はアフィン変換に基づく幾何学的変換の一種である。アフィン変換は、回転と平行移動に加えて、

形状の変形操作と拡大・縮小に依存する幾何学的操作である。

フラクタル拡大は縮小写像の逆変換である。復元過程と同様、縮小写像の情報構造が保存されているとして行なう変換操作である。ウェーブレット変換と異なるのは、ウェーブレット変換が画像輝度に対応する周波数に関する変換であるのに対し、フラクタル変換は対象形状に関する幾何学的変換を意味している。

このように、変換の内容は異なるが、そこでの基本的構造は同様であり、変換で特定した構造が保存されているとするスキムを用いている。このような逆変換における構造保存性を積極的に認めることで、ウェーブレット変換においても、拡大写像が十分期待できる。

ウェーブレット拡大写像は、拡大操作における原画像を操作対象画像／合成再生画像として、逆変換である合成過程を再帰的に実行すれば、原画像の拡大画像を得ると云う過程として実現できる。

ここで、実際のウェーブレット拡大写像の過程により、原画像を4倍に拡大した画像を、図3として示す。

この画像拡大の機構を核として、ウェーブレット変換に伴う画像処理を組み込んだ機構が構成できる。この組み込み機構により、一元的画像処理が可能となるので、これを、統合的ウェーブレット型画像処理機構と呼ぶ。

統合的ウェーブレット型画像処理機構を核として、斬新でユニークなデータ

ベースが構築できる。ここでは、統合的ウェーブレット型画像処理機構を、DBMSの支援システムとして、実装する。さらに、画像データベースとしてのサムネイルには、ウェーブレット変換の分解過程で得られる低周波成分の画像を用いる。同時に、画像データベースには、分解過程の画像情報、主に周波数に関する情報を格納する。画像データベースの検索機能としては、リレーショナルデータベースをメタファイルとして用意する。

他方、ウェーブ環境におけるデータベースシステムとして、サーバ集中型動的画像データベースシステムが、柔軟で効率のよいシステムとして構築できる。また、クライアント分散型動的画像データベースが、柔軟な効率のよいシステムとして構築できる。

サーバ集中型動的画像データベースシステムでは、サーバブラウザの核として、統合的ウェーブレット型画像処理機構を実装する。同様に、クライアント分散型動的画像データベースにおいては、クライアントブラウザの核として、統合的ウェーブレット型画像処理機構を実装する。これにより、従来の画像データベースと異なり、検索効率の高いデータベースが期待できる、同時に、WEB環境に適合するかたちの、動的画像データベースを核とする、高い利用レベルのWWWシステムが構築できる。

{図面の簡単な説明}

図1は、ウェーブレット変換により、分解過程として得られる画像構造に関する図である。

図2は、ウェーブレット変換による、実際の分解過程の具体的分解像を示す。

図3は、実際のウェーブレット拡大写像過程により、原画像の4倍拡大画像を示す。

図4は、サーバ集中型動的ウェーブ画像データベースの仕組みである。

図5は、クライアント分散型動的ウェーブ画像データベースの仕組みである。

図6は、サーバ集中型動的ウェーブデータベースシステムの構成図である。

図7は、サーバ集中型動的ウェーブデータベースシステムの状態遷移図であ

る。

図 8 は、クライアント分散型動的ウェブデータベースシステムの構成図である。

図 9 は、クライアント分散型動的ウェブデータベースシステムの状態遷移図である。

図 10 は、統合的画像処理機構の核となるウェブレット方式における階層構造を示す。

図 11 は、当該画像処理方式でにおける、再帰的手続きと手順の例である。

[発明を実施するための最良の形態]

ここでは、二つのシステムを例示として示す。

例示の一つは、サーバ集中型動的画像データベースシステムであり、今ひとつの例示は

クライアント分散型画像データベースシステムである。

サーバ集中型動的ウェブ画像データベースシステムも基本的な構造は、従来使われて

きた静的ウェブ画像データベースシステムの構造と同様であるから、サーバサイドとクライアントサイドに機能が分割される。ここでも、クライアントサイドにウェブブラウザ、サーバサイドにウェブデータベースと画像処理機能を具備した CGI 環境が構築される。

この場合、ユーザはリクエストを発行し、検索キーの情報と合致する情報や画像を取得することが可能となる。また、静的 Web 画像データベースシステムにおいては、検索情報と合致する要求画像が小さい時や画像に歪みがある場合は、ユーザによっては、与えられた情報を正しく認識できない状態に陥ることがある。

しかし、サーバ集中型動的ウェブ画像データベースシステムにおいては、サーバサイドの CGI を積極的に利用する統合的画像処理機構を組み込むことによって、検索情報に対応する一枚の表示画像から複数の拡大写像の画像を構成

できるので、ユーザの要求する倍率に合わせて必要画像を実現する事ができる。さらに、動的 Web 画像データベースシステムを導入することによって、中古車の検索サイトに求められる擦り傷やへこみ等の修復箇所の表示を必要とするユーザは勿論、住宅情報サイトにおける間取りや方向、内装の状態などの視覚的情報を必要とするユーザに対し、正しく情報を伝えなければならない販売者を満足させることができるシステムの構築できる。

検索サイトのサーバ管理者は、ユーザや販売者の為に生成・表示している画像に加えて、新たに拡大画像を作成しておく必要はなく、あらかじめサーバサイドに一枚だけ表示用原画像をアップロードするだけで済むので、非常に管理することが容易になる。また、ユーザも拡大画像を管理者にリクエストする必要がないので、検索サイトにおいて即時性を持たせることが可能になる。

さらに、動的ウェブ画像データベースシステムのサーバサイドにおいては、静的ウェブ画像データベースシステムで見られるようなオブジェクト数の大量の増加に加えて、個々の画像情報が肥大化することもなくなり、データベースサーバの記憶量不足による性能劣化と云う二次的障害を解消することもできる。

加えて、サーバの管理者はユーザからのクレームを極力抑えることができるので、この検索サイトを利用するユーザや販売者はサービスの向上を期待できるので、当然、利用者が増加することも期待できる。

図4において、この一連の動作をユーザとサーバ管理者の視点に立って図式化し、手順の説明をする。

この場合の操作手順の流れを以下に示す。すなわち、

- ① 管理者は、画像データベースシステムを構築しサービスを開始するために、圧縮画像をアップロードする。
- ② 画像データベースシステムを埋め込んだウェブサイトにおいては、利用者はクライアントであるウェブブラウザを通して、データベースに対して閲覧要求(リクエスト)を発行する。
- ③ クライアント側から閲覧リクエストを受け取った画像データベースシス

テムは閲覧リクエストを解析する。その結果をクライアント側に閲覧応答（レスポンス）として引き渡す。

- ④ クライアントは、画像データベースシステムが発行した閲覧レスポンスを受け取り、ユーザに画像情報を表示するかたちで提供する。
- ⑤ 利用者がその受け取った画像情報に満足すれば、この時点でシステムは終了する。しかし、画像情報がユーザにとって不完全で、視認できない場合は、更に拡大リクエストをユーザがサーバに対し発行する。
- ⑥ 画像データベースシステムは、ユーザからの拡大リクエストを受け取ると、直ちに画像処理を行い、クライアントからのユーザの要求に対応する大きさに拡大写像を行う。
- ⑦ 画像データベースシステムは、拡大写像の画像を提供するために、ウェブを介してクライアント側に対し、拡大レスポンスを行う。
- ⑧ ユーザはクライアントを通して拡大写像を閲覧することができる。

クライアント分散型動的ウェブ画像データベースシステムの基本的な構造は、従来使われてきた静的ウェブ画像データベースシステムや、ここで呈示したサーバ集中型動的ウェブ画像データベースシステムの構造とは異なり、サーバサイドとクライアントサイドのそれぞれに画像処理の機能などを分散配置する。ここでは、クライアントサイドにリクエスト用ウェブブラウザと画像レスポンスと画像処理併用のクライアントアプリケーションを埋め込む時に、サーバサイドではウェブデータベース機能を具備する CGI 環境を構築する。

すなわち、ユーザはリクエストを発行する。その結果、検索キーに合致する情報や画像を取得することが可能となる。

これまで述べてきたように、静的ウェブ画像データベースシステムでは、検索情報に合致する画像が小さい時や画像に歪みがある場合は、ユーザによっては、与えられた情報を正しく認識できなくなると云うことを指摘してきた。

他方、サーバ集中型動的ウェブ画像データベースシステムにおいては、サーバサイドの CGI を利用する統合的画像処理機構を組み込むことにより、検索

結果として与えられる表示画像から、ユーザのリクエストする倍率に合致する複数の拡大画像の画像を取得できる。明らかに、サーバ集中型動的ウェブ画像データベースシステムを採用する場合には、サーバサイドの統合画像処理機構に基づき、アクセス毎に画像処理などを行うので、大規模なネットワーク環境での使用は適当でない。

従って、統合画像処理機構をクライアントに分散させ、画像処理などを実行すると、サーバにおける情報処理量を軽減できる。

サーバ集中型動的ウェブ画像データベースシステムと同様に、検索サイトのサーバ管理者はユーザや販売者に対して表示している画像に加えて、新たに拡大画像を作成することなく、あらかじめサーバサイドに一枚だけ原画像を検索・表示画像として保持し、この原画像をアップロードすれば、総ての要求対応できるので、データベースの管理が容易になる。また、ユーザも拡大画像を管理者にリクエストする必要がないので、検索サイトに即時性を持たせることが可能となる。

つまり、動的ウェブ画像データベースシステムのサーバサイドとクライアントサイドはシステムを LAN 内や専用線、ダイヤルアップ等の回線速度や、端末数やアクセスする人数に対応できるように、それぞれのサイトにおける適正処理量の配分を検討考慮すれば、クライアントへのレスポンス方法や効率などを決定できる。

このように、ネットワーク環境に応じたサービスを提供するようにすれば、色々なネットワーク環境下においても利用可能となり、新たにシステムを構築する場合においても極めて有用な情報として活用できるなど、情報の再利用が可能となる。

ここで、図 5 として、この一連の動作をユーザとサーバ管理者の視点に立って図式化し、手順の説明をする。

この場合の操作手順の流れを以下に示す。すなわち、

- ① 管理者は画像データベースシステムを構築し、サービスを開始するために、圧縮画像を基本画像としてアップロードする。

10

- ② 構築した画像データベースシステムを具備したウェブサイトに対し、利用者はクライアントであるウェブブラウザを通してデータベースに対して閲覧要求（リクエスト）を発行する。
- ③ クライアント側からの閲覧リクエストを受け取った画像データベースシステムは閲覧リクエストを解析し、クライアント側に閲覧応答（レスポンス）として通報する。
- ④ クライアントは画像データベースシステムから受け取った圧縮画像を復元する。
- ⑤ 利用者が復元画像情報に満足すれば、この時点で処理は終了する。しかし、画像情報がユーザにとって不十分であれば、更に拡大リクエストをユーザがサーバに対し発行する。
- ⑥ 画像データベースシステムはユーザから拡大リクエストを受け取ると、クライアントに圧縮画像を再度送信する。
- ⑦ クライアントは直ちに画像処理を行い、ユーザが要求する画像の大きさに拡大する。
- ⑧ 拡大写像として画像操作処理を行うクライアント側はユーザに拡大写像に伴う画像を拡大レスポンスの結果として表示する。

上述のような機能をもつシステムの例示のそれぞれについて、以下にその詳細を示す。

ここで呈示するサーバ集中型動的ウェブ画像データベースシステムは、機能別に三層構造として、構築されている。その全体の構成を図6として示す。

第1層は、既存の一般的なウェブブラウザを構成し、クライアント部分として実装する。ここでは、ユーザがデータベースにリクエストを発生させたり、レスポンスを受け取ったりする。

第2層は、第1層からのリクエストを受け取り、第1層にレスポンスを返す役割を持つウェブサーバと、サーバ側で画像の圧縮・復元や各データベースとの同期を取るための CGI 技術と、メタデータベース（画像の構造と蓄積場所が

11

入力されているデータベース)に対して、インターフェース機能を果たすものとして、ウェブ上からの操作を可能にするウェブデータベースドライバの三つで構成されており、これらはシステムの核となる部分である。

第3層は、第2層からのリクエストに基づき決定される要求条件に見合うかたちの画像のメタデータを、第2層に対しレスポンスするメタデータベースサーバと、それを受け取ったウェブサーバからのリクエストに基づく画像データを、ウェブ Web サーバに対しレスポンスする画像データベースで構成されている。

ここで、サーバ集中型動的ウェブ画像データベースシステムにおいて、クライアントが要求画像を取得するまでの手順を横軸とするオブジェクト名を、縦軸に時間を配置した状態遷移図を7として示す。

○ サーバ集中型動的ウェブ画像データベースの要求画像取得までの手順

- ① クライアントであるウェブブラウザから、ウェブサーバに対し、ユーザによる検索リクエストが発生する。
- ② ウェブサーバは、クライアントから求められる検索リクエストをデータベースシステムと画像処理機構を持つ CGI に受け渡す。
- ③ CGI は、データベースドライバにクライアントからの検索リクエストを含んだ命令を渡す。
- ④ データベースドライバは、検索リクエストをメタデータベースに伝えるために、データベース向きの命令に書き直して渡す。
- ⑤ メタデータベースは、検索リクエストを受け取ると、要求に応じた検索レスポンスをデータベースドライバに渡す。
- ⑥ データベースドライバは検索レスポンスを受け取ると同時に、CGI 用に検索レスポンスを書き換え、CGI に渡す。
- ⑦ CGI は、検索レスポンスを受け取ると、分析を開始し、圧縮画像をウェブ上の画像データベースよりダウンロードする。

1 2

- ⑧ CGI は、検索レスポンスと画像レスポンスを Web サーバにレスポンスする。
- ⑨ ウェーブサーバは、CGI からレスポンス群を受け取ると、CGI の命令に従って、圧縮画像情報をブラウザで表示可能にして、クライアントにレスポンスをする。
- ⑩ 得られた画像の大きさにユーザが不満を感じると、クライアントに対し、当該画像に関する拡大リクエストを生成する。
- ⑪ Web サーバは、拡大リクエストをクライアントから受け取ると、CGI に拡大リクエストを渡す。
- ⑫ CGI は、拡大リクエストを受け取ると、画像データベースより画像をダウンロードして、ユーザの求めるリクエスト倍率に基づく拡大写像を実施しウェブレット変換を行う。
- ⑬ CGI は、その結果をウェブサーバに対し、レスポンスする。
- ⑭ ウェーブサーバは、ブラウザでの表示可能なかたちにして、クライアントに対し、最終的な画像情報をレスポンスする。

クライアント分散型動的ウェブデータベースシステムも機能別の三層構造として構成されている。この場合の全体構成を図 8 として示す。

第 1 層は、既存の一般的なウェブブラウザと画像ビューアとして作成した専用アプリケーションをクライアント部分として考える。ここでは、ユーザがデータベースにリクエストを発生させたり、レスポンスを受け取ったりして、拡大レスポンスをビューアで受け取ることが出来る。

第 2 層は、第 1 層からのリクエストを受け取り、第 1 層にレスポンスを返す役割を受け持つウェブサーバと、サーバ側で画像の圧縮・復元や各データベースとの同期を取るための CGI 技術と、メタデータベース(画像の構造と蓄積場所が入力されているデータベース)に対して、インターフェース機能を果たしウェブ上からの操作を可能にするウェブデータベースドライバで構成されており、システムの核となる部分である。

1 3

第3層は、第2層からのリクエストに対応する条件に見合った画像のメタデータを第2層にレスポンスするメタデータベースサーバと、それを受け取ったウェブサーバからのリクエストによって画像データをウェブサーバにレスポンスする画像データベースで構成されている。

次に、クライアント分散型ウェブ画像データベースシステムのクライアントが要求画像を受け取るまでの手順を、横軸にオブジェクト、縦軸に時間を配置する状態遷移図と云うかたちで、図9として示す。

- クライアント分散型動的ウェブ画像データベースの要求画像取得までの手順

- ① クライアントであるウェブブラウザを介して、ユーザによる操作結果として、ウェブサーバに検索リクエストが発生する。
- ② ウェブサーバは、クライアントから要求された検索リクエストをデ

1 1

ータベースシステムと画像処理機構を具備する CGI に渡す。

- ③ CGI は、データベースドライバにクライアントからの検索リクエストを含んだ命令を渡す。
- ④ データベースドライバは、検索リクエストをメタデータベースに伝えるために、メタデータベース向きの命令に書き直して渡す。
- ⑤ メタデータベースは、検索リクエストを受け取ると、要求に対応じた検索レスポンスをデータベースドライバに渡す。
- ⑥ データベースドライバは、検索レスポンスを受け取ると同時に、CGI 用に検索レスポンスを書き換えて、CGI に渡す。
- ⑦ CGI は、検索レスポンスを受け取ると、分析を開始し、圧縮画像をウェブ上の画像データベースよりダウンロードする。
- ⑧ CGI は、検索レスポンスと圧縮画像レスポンスとして、ウェブサーバにレスポンスする。

14

- ⑨ Web サーバは、CGI からのレスポンス群を受け取ると、CGI の命令に従い、圧縮画像情報をブラウザで表示可能にして、クライアントにレスポンスする。
- ⑩ 要求した画像の大きさが、ユーザにとって不満な画像であると、クライアントから、対象画像に対する拡大リクエストが発生する。
- ⑪ ウェーブサーバは、拡大リクエストをクライアントから受け取ると、CGI に拡大リクエストを渡す。
- ⑫ CGI は、拡大リクエストを受け取ると、画像データベースより圧縮画像をダウンロードして、ウェーブサーバに拡大レスポンスとして渡す。
- ⑬ ウェーブサーバは、拡大レスポンスに対応する圧縮画像を、ビューア用の専用アプリケーションにおいて、拡大レスポンスを実行する。
- ⑭ ビューア用の専用アプリケーションは、拡大レスポンスを受け取ると、ウェーブレット方式に基づき、圧縮画像を解凍し、ビューア内で表示する。

動的画像データベースの核として、基礎技術の役割を果たす統合的画像処理機構について述べる。ここで、統合的画像処理機構の核となるウェーブレット方式の階層性即ち階層構造を、図10として示す。この場合、復元時にLL成分を基本構造とするかたちで、他の成分を結びつけることにより、画質を調節することが自在にできる。

動的画像データベースシステムの画像処理機構の基本機能であるウェーブレット変換を用いた拡大写像は、前述の如く、縮小写像である分解過程で特定した画像の周波数構造が、拡大写像においても維持されており、アルゴリズムとして再帰的に用いる画像処理方式（以下、拡大写像に基づくウェーブレット変換と呼ぶ）である。このような拡大写像に基づくウェーブレット変換に基づき構築されるのが画像処理機構の核である。

上述の方法の構成内容は、次の変換として記述できる。

ウェーブレット変換を行った後の画像はLL、LH、HL、HHに分解される。

15

この中で周波数成分の濃度値が高い部分においては、画像の形状や色濃度の一番高い成分はLLの部分に含まれる。前節でも示したようにウェーブレット変換はLL成分だけでも復元可能であるが、低画質の画像となるので、まず、原画像をウェーブレット変換のレベル1として、圧縮し、レベル1で復元する。その後、2倍の画像空間を用意して、LL成分として画像空間に配置する。ただしLL空間以外の空間は強制的に0とする。さらに、2倍画像空間をウェーブレット変換のレベル1で合成することにより、LL成分のみによるウェーブレット変換として、レベル1と等価な画像を構成する画像処理である。ここでの復元画像のスケールは原画像の2倍となる。明らかに、分解過程として確定した画像構造が、復元過程は勿論のこと、拡大過程においても保存されるとする再帰的構造関係を考え、再帰的復元処理として定義できる拡大写像の方法が当該画像処理方式である。この再帰的手続きと手順を、図11として、表示できる。

請求の範囲

- (1) 統合的画像処理機構の一元処理のための核構造として、
ウェーブレット変換の縮小写像と云う分解過程における周波数構造を生成する
段階と；
拡大操作において、周波数構造が保存されているとして、この構造を再帰的に
用いると云うウェーブレット拡大写像を行う方法。
- (2) 請求項(1)に関連する上部機構として、
ウェーブレット変換に基づく画像処理とウェーブレット拡大写像を結合する段
階と；
これにより、一元的処理を行う段階と；
統合的管理と制御を実現する機構をもつ統合指向画像処理機構を構築する方法。
- (3) 請求項(2)に関連する上部機構として、
画像データベースのデータベース支援・管理システムの構築において、
統合的画像処理機構を組み込む段階と；
検索システムとして、メタファイルを実現し、画像属性を利用する段階と；
これにより、画像データベースを管理・制御する方法。
- (4) 請求項(3)に関連するシステムとして、
WEB 指向画像データベースが実現できる動的画像データベースの構築において、
ウェブサーバの処理機能に加えて、統合的画像処理機構の機能により、クラ
イアントの画像サイズや画質要求を満たすシステムの構築段階と；
集中的に管理するサーバ集中型動的画像データベースを構築し利用する方法
- (5) 請求項(3)に関連するシステムとして、
WEB 指向画像データベースが実現できる動的画像データベースの構築において、
ウェブサーバの処理機能に加えて、クライアント機能として統合的画像処理
機構の機能を追加統合するクライアントにより、クライアントが自己言及的に
画像サイズや画質要求を満たすシステムの構築段階と；
分散的に管理するクライアント分散型動的画像データベースを構築する方法。

17

(6) 統合的画像処理機構の一元処理のための核構造として、ウェーブレット変換の縮小写像と云う分解過程における周波数構造を生成する段階と；

拡大操作において、周波数構造が保存されているとして、この構造を再帰的に用いると云うウェーブレット拡大写像を行う段階とを有し；

ウェーブレット拡大写像として、コンピュータを機能させることを特徴とする画像処理プログラムを記録した媒体。

(7) ウェーブレット変換に基づく画像処理とウェーブレット拡大写像を結ぶ段階と；

これにより、一元的処理を行う段階と；

統合的管理と制御を実現する機構をもつ統合指向画像処理機構を構築する段階とを有し；

統合指向画像処理機構として、コンピュータを機能させることを特徴とするウェーブレット拡大写像を主とする画像処理プログラムを記録した媒体。

(8) 画像データベースのデータベース支援・管理システムの構築において、統合的画像処理機構を組み込む段階と；

検索システムとして、メタファイルを実現し、画像属性を利用する段階と；

これにより、画像データベースを管理・制御する段階とを有し；

画像データベースを管理・制御するために、コンピュータを機能させることを特徴とする管理・制御プログラムを記録した媒体。

(9) ウェーブ指向画像データベースが実現できる動的画像データベースの構築において、ウェブサーバの処理機能に加えて、統合的画像処理機構の機能により、クライアントの画像サイズや画質要求を満たすシステムの構築段階と；集中的に管理するサーバ集中型動的画像データベースを構築する段階とを有し；

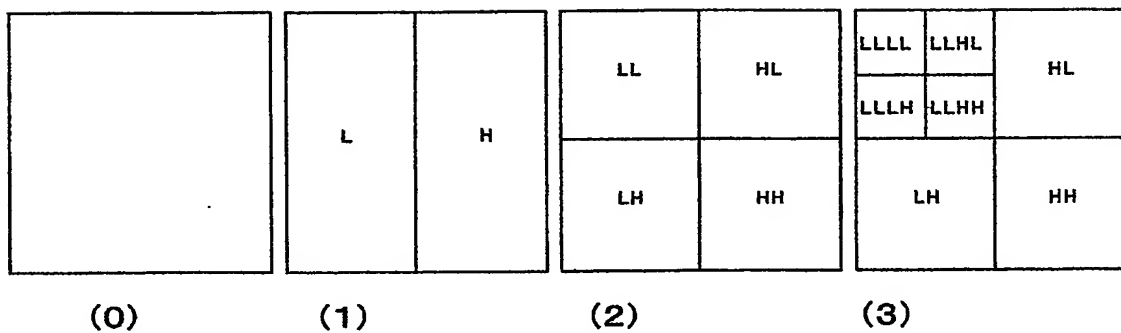
サーバ集中型動的画像データベースとして、コンピュータを機能させることを特徴とするサーバ集中型動的画像データベースを駆動するプログラムを記録した媒体。

(10) ウェブ指向画像データベースが実現できる動的画像データベースの構築において、ウェブサーバの処理機能に加えて、クライアント機能として統合的画像処理機構の機能を追加統合するクライアントにより、クライアントが自己言及的に画像サイズや画質要求を満たすシステムの構築段階と；分散的に管理するクライアント分散型動的画像データベースを構築する段階とを有し；

クライアント分散型動的画像データベースとして、コンピュータを機能させることを特徴とするクライアント分散型動的画像データベースを駆動するプログラムを記録した媒体。

1 / 1 1

図 1



ウェーブレット変換における周波数分解図

(図中 L は低周波成分、H は高周波成分)

原画像 (0)	:	分解レベル 0
分解図 (1)	:	分解レベル 1
分解図 (2)	:	分解レベル 2
分解図 (3)	:	分解レベル 3

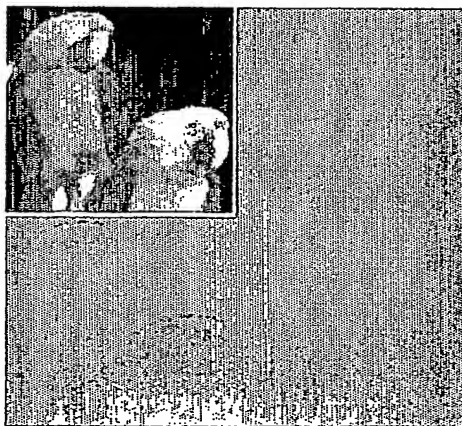
2 / 11

図 2



(2.1) 原画像

(分解レベル 0)



(2.2) 周波数分解構成図

(分解レベル : 2)

3/11

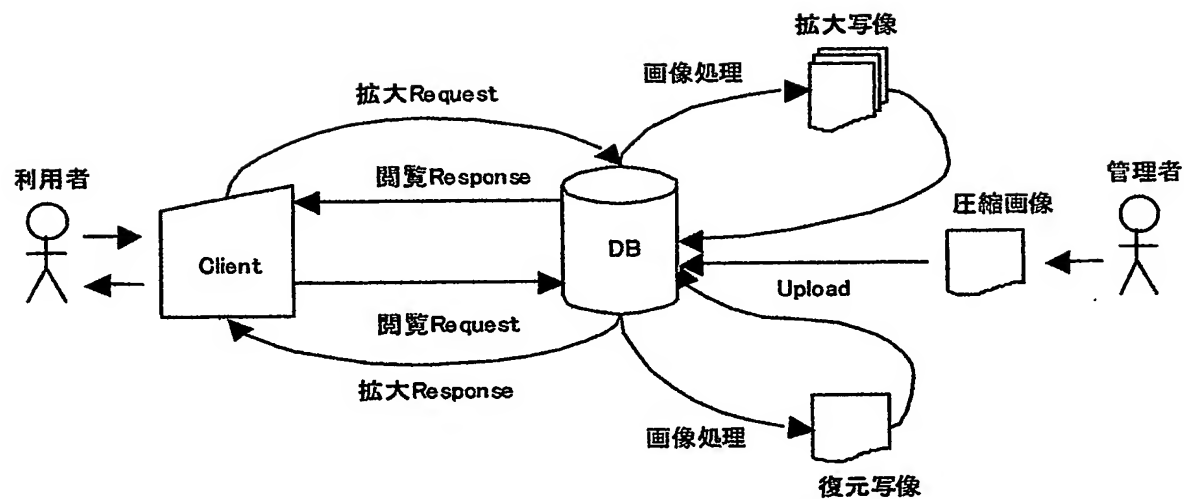
図 3



ウェーブレット拡大写像による拡大画像
拡大率4 (分解レベル2)

4 / 11

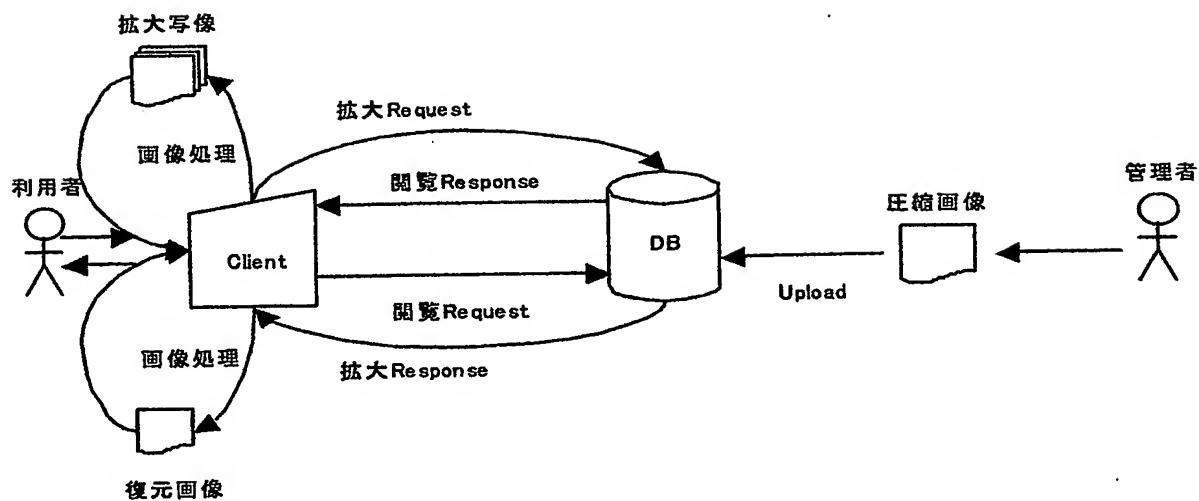
図 4



サーバ集中型動的画像データベースの仕組み
(統御命令とデータの流れ)

5 / 11

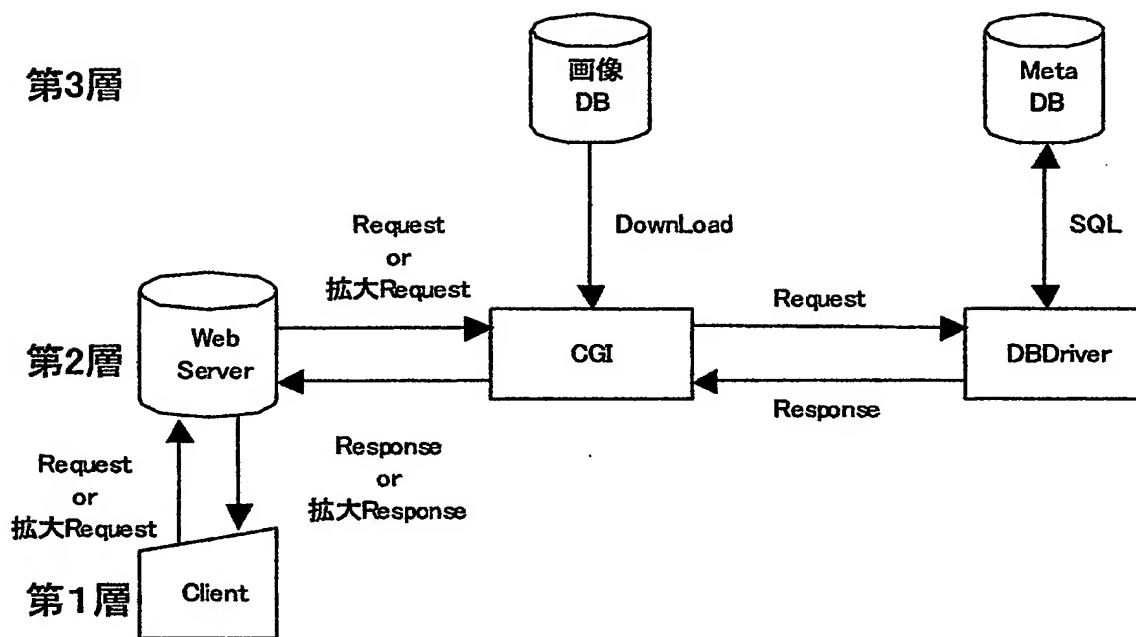
図 5



クライアント分散型動的画像データベースの仕組み
(統御命令とデータの流れ)

6 / 11

図 6



サーバ集中型動的画像データベースの構成

7 / 11

図 7

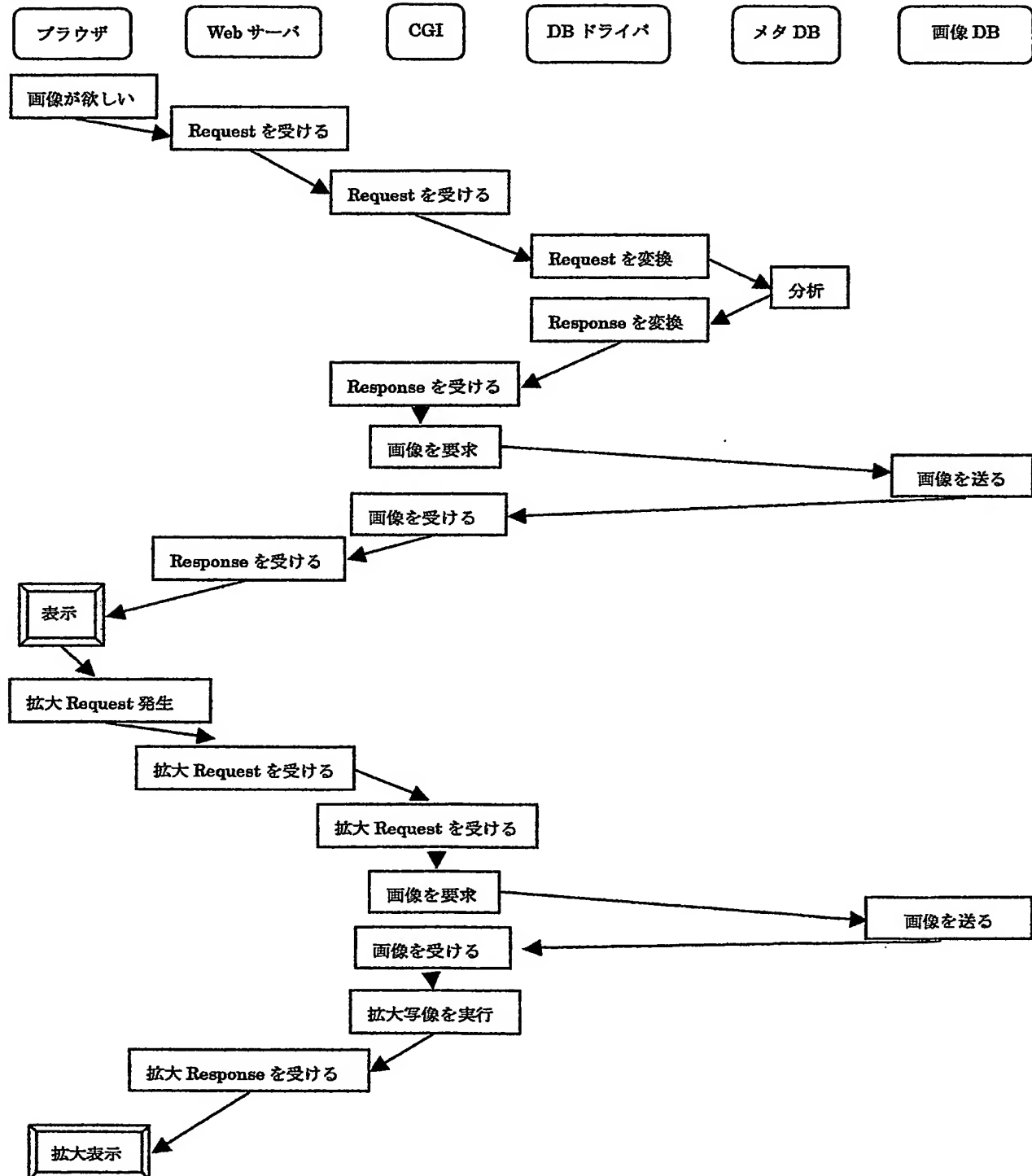
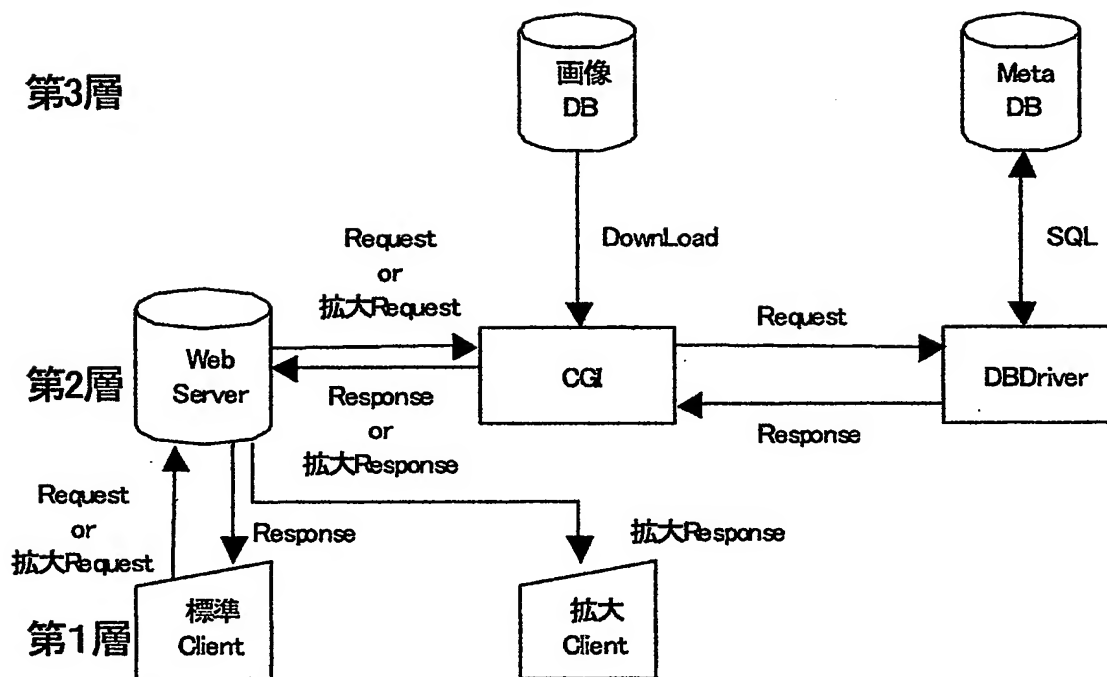


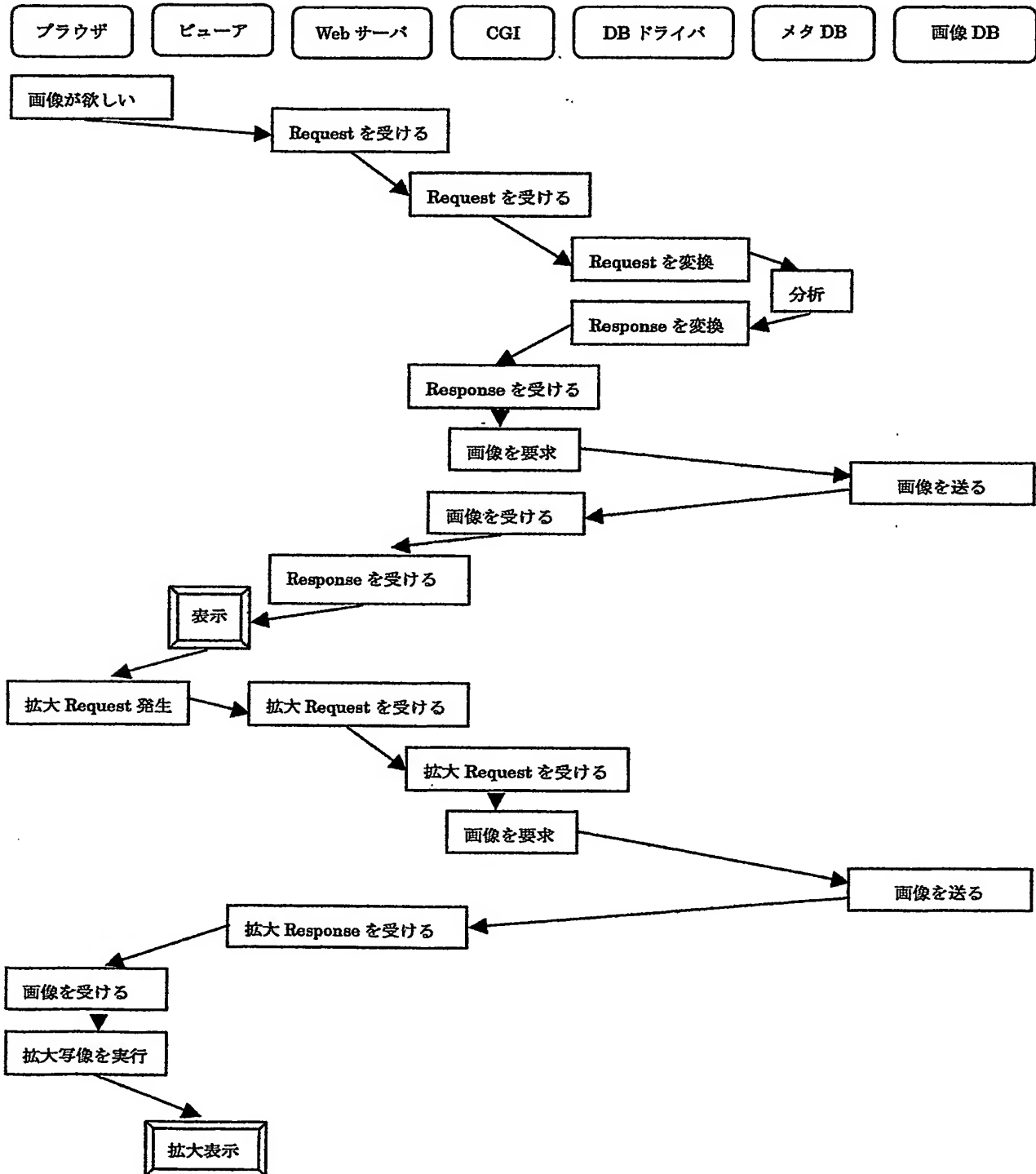
図 8



クライアント分散型動的画像データベースの構成

9 / 11

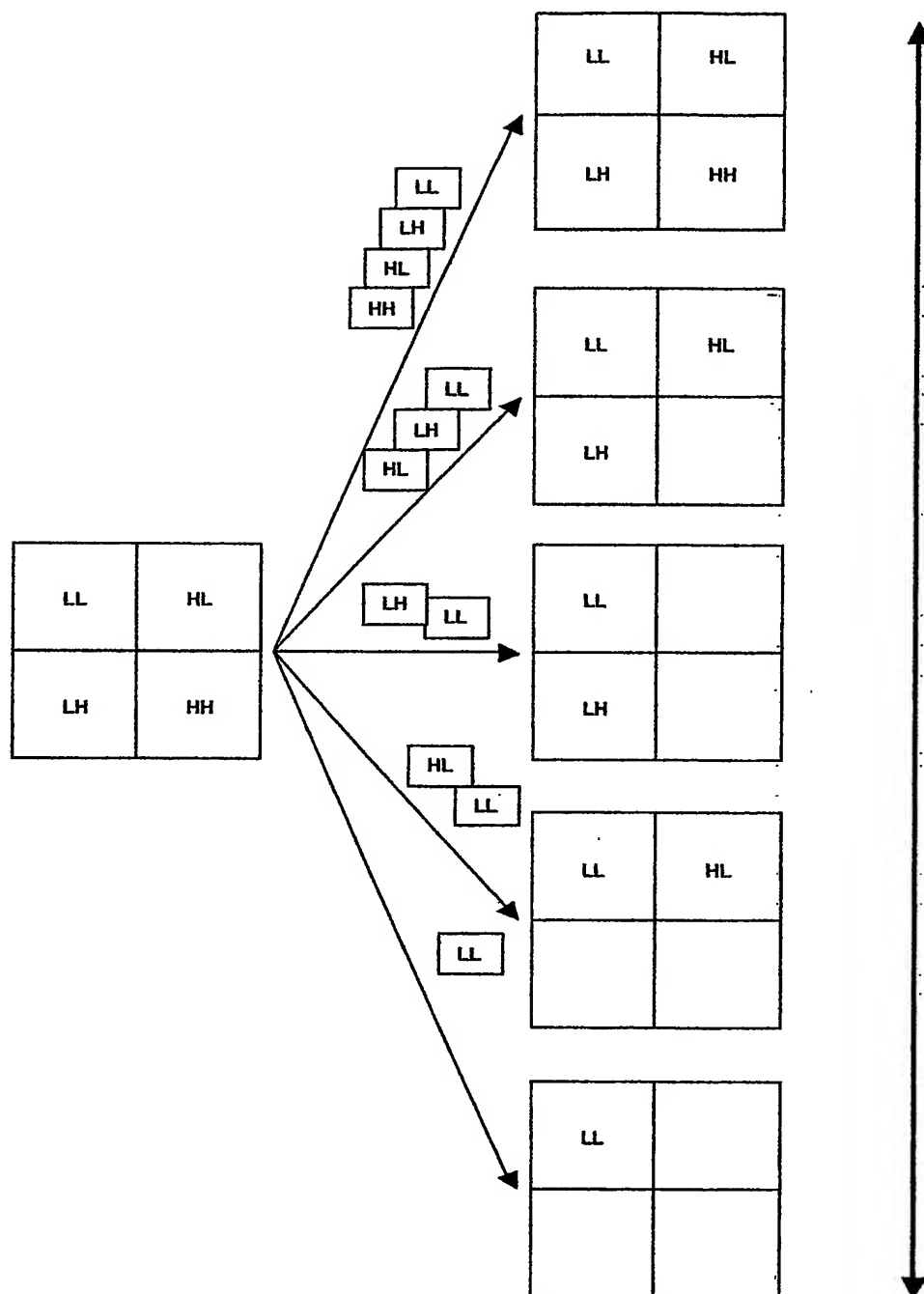
図 9



クライアント分散型動的 Web データベースシステムの状態遷移

10/11

図 10

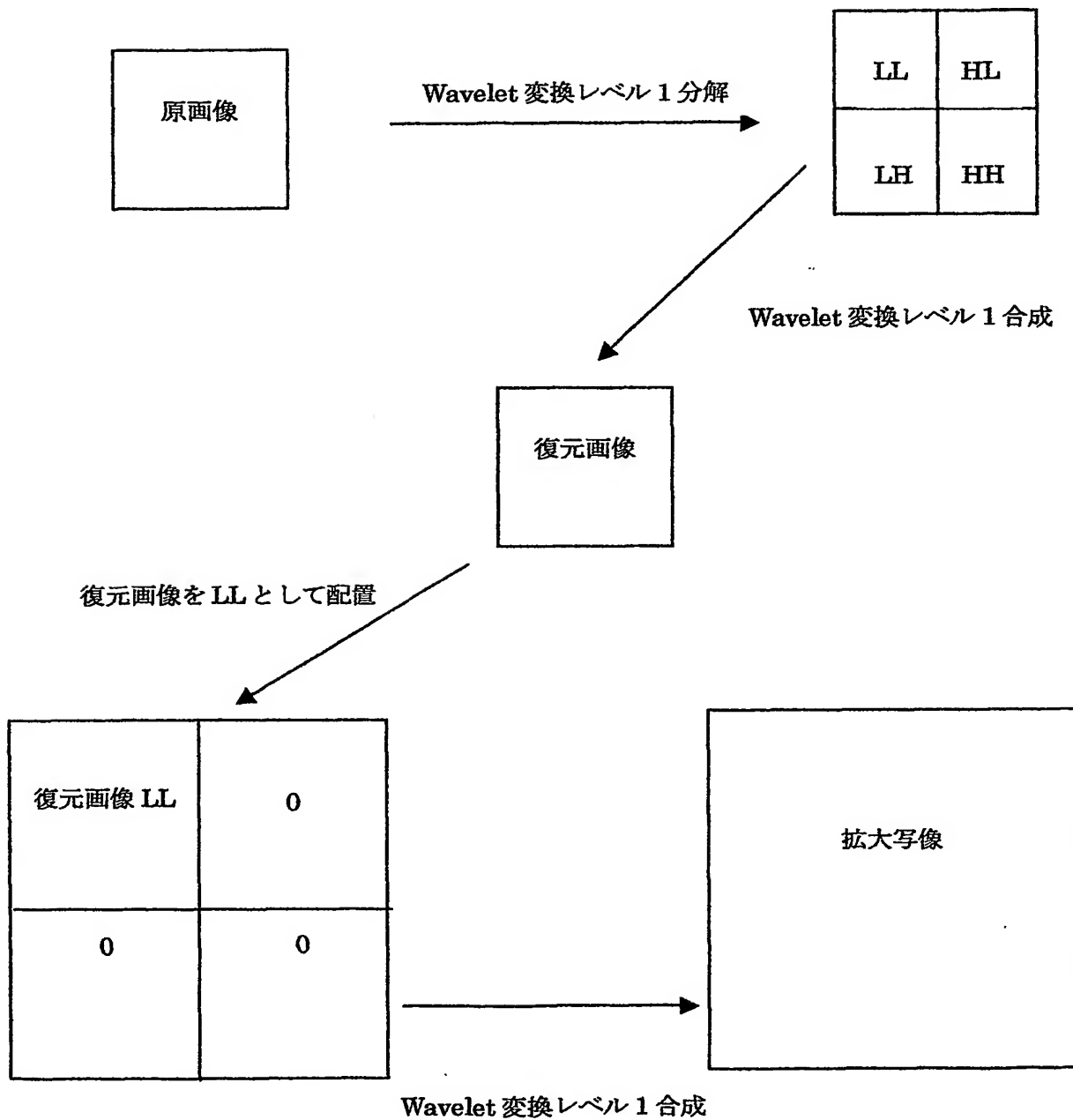


ウェーブレット方式における階層構造

差替え用紙 (規則26)

1 1 / 1 1

図 1 1



Wavelet 変換に基づく拡大画像の手順

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N1/387, G06T1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N1/387, G06T1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-8027 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 January, 2001 (12.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 6, 7 3, 4, 5, 9, 10
X Y	Sadayuki HASHIMOTO et al., Harr Wavelet Henkan to Golomb-Rice Fugo o Mochiita Enkaku Iryo no tameno Iyo Gazo Kaiso Fugoka Denso Hoshiki, Denshi Tsushin Gakkai Ronbunshi, D-II, 2000. 1, Vol.J83-D-II, No.1, pages 303 to 310	8 3, 4, 5, 9, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 May, 2002 (28.05.02)

Date of mailing of the international search report
11 June, 2002 (11.06.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01953

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1, 2, 6, 7 relate to the technique of performing extension mapping by using wavelet conversion. The invention of claim 3 relates to the technique of managing and controlling an image database by means of a search system using a meta file as an upper-order mechanism of claim 2. The invention of claim 4 relates to building a server centralized image database. The invention of claim 5 relates to building a client distributed dynamic image database. The invention of claim 8 relates to the technique of managing and controlling an image database. The invention of claim 9 relates to building a server centralized image database.

As described above, it appears that claims 1, 2, 6, 7 do not satisfy the

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01953

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

requirement of unity of invention because the subject matter and the problem to be solved of the inventions of claims 1, 2, 6, 7 are different from those of the other claims.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N1/387Int. Cl⁷ G06T1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N1/387Int. Cl⁷ G06T1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-2002年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2001-8027 A (松下電器産業株式会社)	1, 2, 6, 7
Y	2001.01.12, 全文全図 (ファミリーなし)	3, 4, 5, 9, 10
X	橋本真幸他, H a r r ウェーブレット変換と G o l o m b - R i	8
Y	c e 符号を用いた遠隔医療のための医用画像階層符号化伝送方式, 電子通信学会論文誌, D-II, 2000. 1, Vol. J83-D-II, No. 1, pp. 303-310	3, 4, 5, 9, 10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.05.02

国際調査報告の発送日

11.06.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

前田 典之

5V

9073

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 1 7 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6. 4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項 1, 2, 6, 7 にはウェーブレット変換を利用した拡大写像を行う旨の発明が記載されている。請求項 3 には、請求項 2 の上部機構として、メタファイルを用いた検索システムにより画像データベースを管理・制御する旨の発明が記載されている。請求項 4 には、サーバ集中型動的画像データベース構築に係る発明が記載されている。請求項 5 には、クライアント分散型動的画像データベース構築にかかる発明が記載されている。請求項 8 には、画像データベースの管理・制御に係る発明が記載されている。請求項 9 には、サーバ集中型動的画像データベース構築に係る発明が記載されている。

上記のように、請求項 1, 2, 6, 7 とその余の請求項に記載の発明とは主要部も、新規に解決しようとする課題も異なっているので、単一性を満たしていない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.